

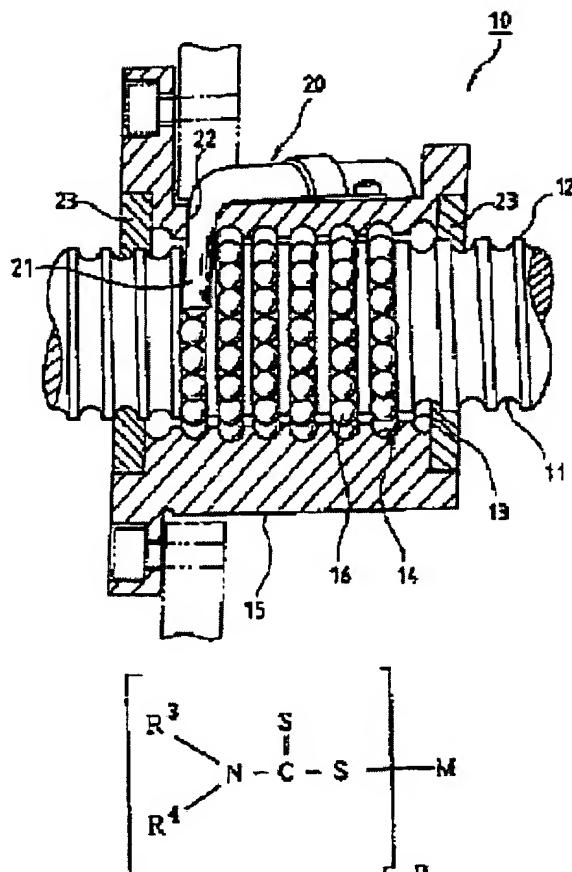
BALL SCREW

Patent number: JP2000303089
Publication date: 2000-10-31
Inventor: YAMAZAKI MASAHIKO; MARUYAMA DAISUKE;
MIYAGUCHI KAZUO; YOKOUCHI ATSUSHI; NAKA
MICHIHARU
Applicant: NSK LTD
Classification:
- international: C10N50/10; C10M169/06; F16H25/22; C10M169/06;
C10M115/08; C10M135/18; C10M139/00; C10N10/12;
C10N10/16; C10N20/02; C10N30/02; C10N30/06;
C10N40/02
- european:
Application number: JP19990113937 19990421
Priority number(s): JP19990113937 19990421

Abstract of JP2000303089

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent balls from being scratched and extend the lubrication life by charging a grease containing a urea compound, an organic nickel compound and an organic molybdenum compound and having a specified worked penetration.

SOLUTION: A base oil comprising a mineral oil, a synthetic oil or their mixture having a kinematic viscosity (100 deg.C) of 2-200 mm²/s is compounded with 2-40 wt.%, preferably 5-25 wt.%, urea compound, 0.1-20 wt.%, preferably 0.5-5 wt.%, organic nickel compound of the formula and 0.1-20 wt.%, preferably 0.5-5 wt.%, organic molybdenum compound to give a grease having a 100,000-times worked penetration (according to JIS K-2220) of 280 or higher, preferably 300-450. This grease is charged into between balls 16 of a ball screw 10 or between a ball 16 and a ball thread groove 14. In the formula, M is nickel or molybdenum; R₃ and R₄ are each an alkyl or an aryl; and (n) is 2-4.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-303089
(P2000-303089A)

(43)公開日 平成12年10月31日 (2000.10.31)

(51)Int.Cl.
C 10 M 169/06
F 16 H 25/22
// (C 10 M 169/06
115:08
135:18

識別記号

F I
C 10 M 169/06
F 16 H 25/22

テマコート(参考)
4 H 1 0 4
D

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-113937
(22)出願日 平成11年4月21日(1999.4.21)

(71)出願人 000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎1丁目6番3号
(72)発明者 山崎 雅彦
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内
(72)発明者 丸山 大介
群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式会社内
(74)代理人 100073874
弁理士 萩野 平 (外3名)

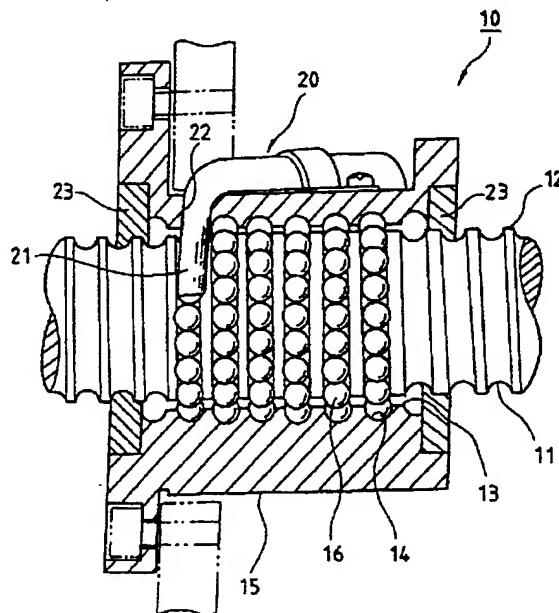
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ボールねじ

(57)【要約】

【課題】 ボール傷の発生を抑えて潤滑寿命の延長を図ったボールねじを提供する。

【解決手段】 ウレア化合物、有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物を必須成分として含み、かつJIS K 2220による10万回混和ちよう度が280以上であるグリースを封入したことを特徴とするボールねじ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウレア化合物、有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物を必須成分として含み、かつJIS K 2220による10万回混和ちよう度が280以上であるグリースを封入したことを特徴とするボールねじ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はボールねじに関し、より詳細には例えば電動タイプの射出成形機の射出駆動軸や型締め機構駆動部、あるいは電動プレスやベンダー等に組み込まれる高荷重用途のボールねじに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、射出成形機の射出駆動軸や型締め機構駆動部は油圧シリンダーによるものが一般的であったが、環境問題等から電動モータとボールねじの組み合わせによる駆動で行うものが増えてきている。ボールねじの一例を図1に示すが、ボールねじ10は、一方の移動部材であり、かつその案内面となる外周面に螺旋状のねじ溝11が形成されたねじ軸12と、他方の移動部材であり、かつその案内面となる内周面13に前記ねじ溝11に対向する螺旋状のねじ溝14が形成されたナット15と、対向するねじ溝間に転動自在に介装された転動体である多数のボール16と、それらのボール16を循環させるチューブ式循環路20とを具備して概略構成される。また、チューブ式循環路20は外形略コ字状のチューブからなり、その両端部21をそれぞれナット15を両ねじ溝11、14の接線方向に貫通するチューブ取付孔22からナット15内のボール転動空間に差し込み、止め金23でナット15の外面に固定されている。螺旋状のボール転動空間を転動するボール16は、ねじ溝11、14を複数回回って移動してから、チューブ式循環路20の一方の端部21で上昇されてチューブ式循環路20の中を通り、他方の端部(図示せず)からナット15内のボール転動空間に戻る循環を繰り返すように構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、特に射出成形機等に使用される大型で、高荷重が加わるボールねじ10では、ボール16同士が衝突してその表面にボール傷が付き、がたつきが生じたり、ボール傷から剥離が発生する等の不具合を起こすことがある。また、ボール傷が基でボールねじ溝11、14も損傷する。そこで、ボールねじ10の潤滑に使用されるグリースには、リチウムあるいはリチウム複合石けんを増ちょう剤とし、更に極圧剤を配合した鉛油-リチウム系極圧グリースを頻繁に間欠給脂するのが一般的となっている。また、使用される極圧剤としては、例えば、硫化モリブデン等の固体潤滑剤、ジアルキルジチオカルバミン酸モリブデンやジアルキルジチオ磷酸モリブデン等の有機モリブデン化合

物、ジアルキルジチオ磷酸亜鉛等の有機亜鉛化合物が一般的である。しかしながら、近年では、ボールねじの使用条件はより過酷になってきており、それに伴い上記したボール傷が発生しやすく、頻繁にボールねじを交換する必要が生じている。また、給脂間隔も短くなりがちで、グリース使用量も増大している。

【0004】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、ボール傷の発生を抑えて潤滑寿命の延長を図ったボールねじを提供することを目的とする。

【0005】

【発明を解決するための手段】本発明者らは、上記の目的を達成するために鋭意研究を行った結果、特定の増ちょう剤及び有機金属化合物を配合し、かつ特定の混和ちよう度に調整されたグリースを用いることが効果的であるこを見い出し、本発明を完成するに至った。即ち、上記の目的は、本発明の、ウレア化合物、有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物を必須成分として含み、かつJIS K 2220による10万回混和ちよう度が280以上であるグリースを封入したことを特徴とするボールねじにより達成される。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明に関して詳細に説明する。本発明において使用されるグリースの基油は、通常グリースに使用される鉛油、合成油あるいはこれらの混合油を使用できる。具体的には、鉛油としてはパラブイーン系鉛油、ナフテン系鉛油を挙げることができ、合成炭化水素油としてはポリ- α -オレフィン油等を、エーテル油としてはジアルキルジフェニルエーテル油、アルキルトリフェニルエーテル油、アルキルテトラフェニルエーテル油等を、エステル油としてはジエステル油、ポリオールエステル油またはこれらのコンプレックスエステル油、芳香族エステル油等を挙げができる。中でも、高温、高速での潤滑性能並びに潤滑寿命を考慮すると、合成油が含有されることが望ましく、特にエステル油、エーテル油の含有が望ましい。また、コスト面からは鉛油を含有することが好ましい。これらの基油は、100°Cにおける動粘度が2~200mm²/s、特に20~60mm²/sのものを用いることが好ましい。

【0007】本発明においては、増ちょう剤として酸化安定性等に優れるウレア化合物を用いる。具体的には、ジウレア、トリウレア、テトラウレア、ポリウレア等のウレア化合物を使用することができる。このウレア化合物の配合量は2~40重量%、特に5~25重量%とすることが好ましい。

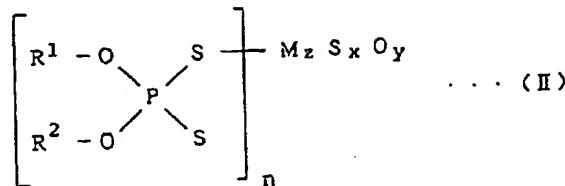
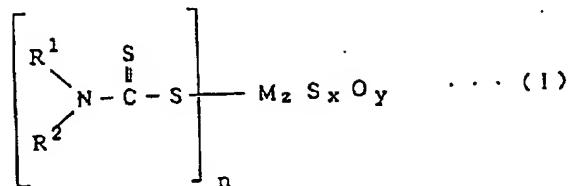
【0008】また、本発明においては、有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物を添加する。具体的には、ニッケルまたはモリブデンを金属種とする有機酸の金属塩化合物、配位化合物、付加化合物、アルキル金属化合物、金属酸のエステル、金属アルコキシド等を好適に使用できる。また、有機酸の金属塩化合物としては有

機カルボン酸系化合物、有機硫黄酸系化合物、有機リン酸系化合物が好ましく、特に下記一般式(I)または(II)で表されるジチオカルバミン酸系化合物及びジチ

オリン酸系化合物が好ましい。

【0009】

【化1】



$$n = 2, 3, 4$$

$$x, y, z = 0, 1, 2, 3, 4$$

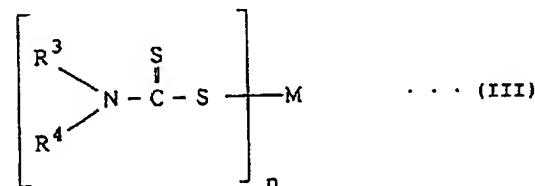
【0010】上記一般式(I)、(II)において、Mはニッケルまたはモリブデンである。また、R¹、R²は同一でも異なっていてもよく、アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アリール基、アルキルアリール基またはアリールアルキル基を示す。特に好ましい基としては、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル基、1, 1, 3, 3-テトラメチルヘキシル基、1, 1, 3-トリメチルヘキシル基、1, 3-ジメチルブチル基、1-メチルウンデカン基、1-メチルヘキシル基、1-メチルペンチル基、2-エチルブチル基、2-エチルヘキシル基、2-メチルシクロヘキシル基、3-ヘプチル基、4-メチルシクロヘキシル基、n-ブチル基、イソブチル基、イソプロピル基、イソヘプチル基、イソペンチル基、ウンデシル基、エイコシル基、エチル基、オクタデシル基、オクチル基、シクロオクチル基、シクロドデシル基、シクロペンチル基、ジメチルシクロヘキシル基、デシル基、テトラデシル基、ドコシル基、ドデシル基、トリデシル基、トリメチルシクロヘキシル基、ノニル基、プロピル基、ヘキサデシル基、ヘキシル基、ヘニニシル基、ヘプタデシル基、ヘプチル基、ペントデシル基、ペンチル基、メチル基、第三ブチルシクロヘキシル基、第三ブチル基、2-ヘキセニル基、2-メタリル基、アリル基、ウンデセニル基、オレイル基、デセニル基、ビニル基、ブテン基、ヘキセニル基、ヘプタデセニル基、トリル基、エチルフェニル基、イソプロピルフェニル基、第三ブチルフェニル基、第二ペンチルフェニル基、n-ヘキシルフェニル基、第三オクチルフェニル基、イソノニルフェニル基、n-ドデシルフェニル基、フェニル基、ベンジル基、1-フェニルエチル基、2-フェニルエチル基、3-フェニルプロピル基、1, 1-ジメチルベンジル基、2-フェニルイソプロピル基、2-フェニルヘキシル基、ベンズヒドリル基、ビフェニル

基等を挙げることができる。また、これらの基はエーテル結合を有していてもよい。また、一般式(I)、(II)で表される化合物以外の有機酸の金属塩として、例えば2-メルカプトベンゾチアゾールとニッケルまたはモリブデンとの塩も好ましい。更に、ニッケルまたはモリブデンとナフテン酸または脂肪酸との金属塩も好ましく使用できる。

【0011】また、有機ニッケル化合物または有機モリブデン化合物として下記一般式(III)で表される化合物も使用できる。

【0012】

【化2】



【0013】一般式(III)中、Mはニッケルまたはモリブデンである。また、R³、R⁴はアルキル基またはアリール基であり、同一でも異なっていてもよい。

【0014】有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物の添加量は従来よりボールねじ用グリースに添加される極圧剤と同等量で構わず、共に0.1~20重量%、好ましくは0.5~5重量%の範囲である。これより少ないとボール傷の発生を抑えることができず、一方これより多くしても更なる効果の向上は期待できないばかりか、逆に化学的作用等による摩耗が進行してボール表面に悪影響を与える可能性がある。

【0015】本発明において、有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物の作用は明らかではないが、境界

潤滑下で金属接触が起こると接触面で発生する熱により本化合物が分解して発熱した金属表面に保護膜を形成し、その結果転動面の耐荷重性や発熱の抑制効果が得られ、ボール傷の発生が抑えられるものと考えられる。

【0016】また、上記有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物はジチオリン酸系亜鉛化合物と併用することにより、より潤滑性能を向上させることができる。ジチオリン酸系亜鉛化合物としては、ジアリールジチオリン酸亜鉛、アルキル-アリールジチオリン酸亜鉛、ジアルキルジチオリン酸亜鉛を好適に使用することができる。

【0017】また、無灰硫黄系化合物との併用も好ましい。使用可能な無灰硫黄系化合物としては、チオール系、チアゾール系、スルファンアミド系、スルホンアミド系、メルカプト系、メルカプトベンズイミダゾール系、チオ尿素系、チウラム系（チオカルバモイル系）、ジチオカルバミン酸系、チオタルイミド系、チオプロピオン酸系、チアジアゾール系、スルフィド系、ポリスルフィド系、チオタルイミド系、チオリン酸系、ジチオリン酸系、チオアルデヒド系、チオケトン系、チオアセタール系、チオカルボン酸系、キサントゲン酸系、有機硫黄酸系の金属元素を含まない化合物（無灰化合物）を好ましく使用できるが、特にカルバミン酸系の無灰硫黄化合物を使用するのがよい。好ましい無灰硫黄化合物を以下に示す。例えば、チオカルボアニリド、4, 4'-メチレンビス（シクロヘキシルカーバメート）、4, 4'-メチレンビス（ジブチルジチオカーバメート）、ペンタメチレンジチオカルバミン酸ビペラジン塩、ペンタメチレンジチオカルバミン酸ビペリジン塩、ビペコリルジチオカルバミン酸ビペコリン塩、2-メルカプトメチルベンゾイミダゾール、2-メルカプトトルイミダゾール、N-トリクロロメチルチオ-4-シクロヘキサン-1, 2-ジカルボキシイミド、2, 5-ジメルカプト-1, 3, 4-チアジアゾール、ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィド、1, 3, 4-チアジアゾール、4-モルホリニル-2-ベンゾチアゾールジスルフィド、N, N'-ジシクロヘキシリ-2-ベンゾチアゾールスルファンアミド、2-(4-モルホリニルジチオ)ベンゾチアゾール、2-ベンゾチアゾリルジスルフィド、N-tert-ブチルベンゾチアゾールスルホンアミド、N-オキシジエチレン-2-ベンゾチアゾールスルホンアミド、N-シクロヘキシリ-2-ベンゾチアゾールスルホンアミド、2-メルカプトベンゾチアゾールナトリウム塩、2-(4'-モルホリノジチオ)ベンゾチアゾール、2-メルカプトベンゾチアゾール、N-シクロヘキシリ-2-ベンゾチアゾリルスルファンアミド、N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルファンアミド、N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾールスルファンアミド、ジベンゾチアジルジスルフ

イド、テトラキス（2-エチルヘキシル）チウラムジスルフィド、テトラブチルチウラムジスルフィド、テトラメチルチウラムジスルフィド、テトラエチルチウラムジスルフィド、ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィド、テトラベンジルチウラムジスルフィド、テトラメチルチウラムモノスルフィド、テトラチウラムモノスルフィド、ジエチルチオウレア、ジラウリルチオウレア、2-メルカプトチオウレア、ジブチルチオウレア、ジメチルチオウレア、ジ-0-トルイルチオウレア、N, N'-ジフェニルチオウレア、ジステアリル-2, 2'-チオジブチレート、ジステアリルチオブロピオネート、ジラウリル-3, 3'-チオブロピオネート、ジミリストチオブロピオネート、ジラウリルトリブロピオネート、ジステアリル-3, 3'-チオブロピオネート、ジトリデシルチオブロピオネート、ヘキサハイドロ-1, 3, 5-トリエチル-s-トリアジン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルホベンゾフェノントリヒドロ-1, 2, 5-ビース-[5'-tert-ブチルベンゾキザソイル-(2)]チオフェン、チオビスマチルブチルフェノール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、4, 4-チオビス(6-tert-ブチル-m-クレゾール)、4, 4'-チオビス(6-tert-ブチル-m-クレゾール)、4, 4'-ジチオモルホリン、トリフェニルチオオスファイト、トリラウリルチオオスファイト、トリフェニルチオオスファイト、N, N'-ジ-sec-ウンデシルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-アミルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-オクチルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-デシルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-トリデシルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-ノニルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-ブチルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-テトラデシルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-ヘプチルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-ヘキシルジアミノジフェニルスルフィド、ジベンジルジスルフィド、4, 4'-チオビス(2-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4, 4'-チオビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4, 4'-チオビス(6-tert-ブチル-3-メチルフェノール)、3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-ベンジルホスホン酸ジエチル、2-n-オクチルチオ-4, 6-ジ(4'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-tert-ブチル)フェノキシ-1, 3, 5-トリアジン、2, 2'-チオジエチルビス-[3-(3, 5-ジ-tert-

t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) 一ブロピオネート]、2, 2'-チオビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、1, 3, 5-トリス(3, 5-ジ-ブチル-4-ヒドロキシベンジル-S-トリアジン-(1H, 3H, 5H)トリオン、1, 1'-チオビス-(2-ナフトール)等、並びにこれらの化合物の誘導体が使用できる。

【0018】更に、従来より公知の下記添加剤を配合することができる。また、二硫化モリブデンやグラファイト等の固体潤滑剤を添加してもよい。

【酸化防止剤】酸化防止剤としてゴム、プラスチック、潤滑油等に添加する老化防止剤、オゾン劣化防止剤、酸化防止剤から適宜選択して使用する。例えば、以下の化合物を使用することができる。即ち、フェニル-1-ナフチルアミン、フェニル-2-ナフチルアミン、ジフェニル-p-フェニレンジアミン、ジピリジルアミン、フェノチアジン、N-メチルフェノチアジン、N-エチルフェノチアジン、3, 7-ジオクチルフェノチアジン、p, p'-ジオクチルジフェニルアミン、N, N'-ジイソプロピル-p-フェニレンジアミン、N, N'-ジ-s-e-c-ブチル-p-フェニレンジアミン等のアミン系化合物、2, 6-ジ-tert-ジブチルフェノール等のフェノール系化合物等を使用することができる。

【0019】【防錆剤・金属不活性化剤】防錆剤として、例えば以下の化合物を使用することができる。即ち、有機スルホン酸のアンモニウム塩、バリウム、亜鉛、カルシウム、マグネシウム等アルカリ金属、アルカリ土類金属の有機スルホン酸塩、有機カルボン酸塩、フェネート、ホスホネート、アルキルもしくはアルケニルこはく酸エステル等のアルキル、アルケニルこはく酸誘導体、ソルビタンモノオレエート等の多価アルコールの部分エステル、オレオイルザルコシン等のヒドロキシ脂肪酸類、1-メルカプトステアリン酸等のメルカプト脂肪酸類あるいはその金属塩、ステアリン酸等の高級脂肪酸類、イソステアリルアルコール等の高級アルコール類、高級アルコールと高級脂肪酸とのエストラル、2, 5-ジメルカブト-1, 3, 4-チアジアゾール、2-メルカブチアジアゾール等のチアゾール類、2-(デシリジチオ)-ベンゾイミダゾール、ベンズイミダゾール等のイミダゾール系化合物、あるいは、2, 5-ビス(デシリジチオ)ベンズイミダゾール等のジスルフィド系化合物、あるいは、トリスノニルフェニルfosfait等のリン酸エステル類、ジラウリルチオブロピオネート等のチオカルボン酸エステル系化合物等を使用することができる。また、亜硝酸塩等も使用することができる。金属不活性化剤として、例えばベンゾトリアゾールやトリルトリアゾール等のトリアゾール系化合物を使用することができる。

【0020】【油性剤】油性剤として、例えば以下の化合物を使用することができる。即ち、オレイン酸やステ

アリン酸等の脂肪酸、オレイルアルコール等の脂肪酸アルコール、ポリオキシエチレンステアリン酸エステルやポリグリセリルオレイン酸エステル等の脂肪酸エステル、リン酸、トリクロレジルホスフェート、ラウリル酸エステルまたはポリオキシエチレンオレイルエーテルリン酸等のリン酸エステル等を使用することができる。

【0021】上記の基油、ウレア化合物、有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物、さらには各種添加剤を所定量配合し、ニーダー等の混練機を用いて均一に混練して本発明で使用されるグリースが完成する。但し、本発明では、JIS K2220による10万回混和ちょうど度で280以上、好ましくは300以上であることが必要である。同混和ちょうど度が280未満では、潤滑の必要な部位(ボール16間や、ボール16とボールねじ溝11、14との間)へのグリースの侵入が少なくなり、十分な潤滑作用が得られない。尚、上限については特に制限はないが、450程度である。

【0022】上記の如く各成分から構成されるグリースは、従来と同様に間欠給脂は勿論であるが、潤滑寿命が大幅に延長されたことに伴い、適当なシール部材によりグリースをボールねじ内に封止する、所謂無給脂密封タイプでの使用も可能である。無給脂密封はグリース使用量の点で最も好ましい使用形態であり、本発明による効果は極めて大きい。また、間欠給脂の場合も給脂間隔を長くすることが可能になるため、従来よりもグリース使用量を大幅に低減できる。また、適用可能なボールねじの種類に制限は無く、図1に示したボールねじにも勿論適用可能である。

【0023】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて、本発明を更に説明する。

(実施例1～4、比較例1～4) 軸径100mmのボールねじ(呼び番号: BS100-25)に表1及び表2に示す如く調製した各グリースを封入し、途中給脂無しで200時間連続運転させた後、分解してボール傷の発生の有無を確認した。尚、使用したリチウムコンプレックスはアゼライン酸と1,2-ヒドロキシステアリン酸とのリチウム塩、ウレア化合物はオクチルアミンと4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネートとの反応生成物、有機ニッケル化合物はジブチルカルバミン酸ニッケル、有機モリブデン化合物はジエチルジチオカルバミン酸モリブデン(旭電化工業(株)製「サクラループ600」)、酸化防止剤はフェニル-1-ナフチルアミンである。また、測定は、最大荷重50トンとなるように皿ばねを押圧し、サイクルタイム2.5秒、温度120℃、リード20mmの条件で行った。結果を同表に併記する。

【0024】

【表1】

表 1

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
増ちょう剤	ウレア化合物	ウレア化合物	ウレア化合物	ウレア化合物
基油	鉛油	鉛油	鉛油	鉛油
基油動粘度 (mm ² /s)	41	25	50	30
有機Ni化合物添加量	1.5	1.0	0.5	5.0
有機Mo化合物添加量	3.0	1.5	2.0	5.0
酸化防止剤添加量	1.0	1.0	1.0	1.0
10万回混和ちょう度	400	350	300	390
ボール傷発生の有無	無し	無し	無し	無し

(添加量：重量%)

【0025】

【表 2】

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
増ちょう剤	リチウム	ウレア化合物	ウレア化合物	ウレア化合物
基油	鉛油	鉛油	鉛油	鉛油
基油動粘度 (mm ² /s)	41	25	50	30
有機Ni化合物添加量	1.5	—	0.5	5.0
有機Mo化合物添加量	3.0	1.5	2.0	—
酸化防止剤添加量	1.0	1.0	1.0	1.0
10万回混和ちょう度	400	350	270	390
ボール傷発生の有無	若干有り	有り	若干有り	若干有り

(添加量：重量%)

【0026】表1及び表2から、増ちょう剤としてウレア化合物を用い、有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物を配合し、かつ10万回混和ちょう度280以上のグリースを用いることにより、ボール傷の発生が抑えられることが確認された。このことから、ボールねじの潤滑寿命の延長が図られることが十分に予測され得る。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ボール傷の発生が抑えられ、潤滑寿命が大幅に延長されたボールねじが提供される。

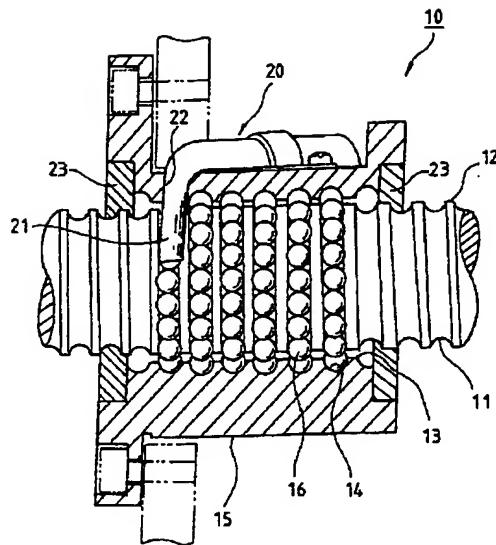
【図面の簡単な説明】

【図1】ボールねじの一例を示す要部断面図である。

【符号の説明】

- 10 ボールねじ
- 11 ねじ溝
- 12 ねじ軸
- 14 ねじ溝
- 15 ナット
- 16 ボール
- 20 チューブ式循環路
- 22 チューブ取付孔

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
C 10 M 139:00)
C 10 N 10:12
10:16
20:02
30:02
30:06
40:02
50:10

識別記号

F I

テマコード(参考)

(72) 発明者 宮口 和男
群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式
会社内

(72) 発明者 横内 敦
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5番50号
日本精工株式会社内

(72) 発明者 中 道治
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5番50号
日本精工株式会社内

F ターム(参考) 4H104 BB15C BB20C BE13B BG10C
BG17C BH07C CE14B DA02A
EA02Z EB02 FA06 FA08
LA20 PA01 QA18

BEST AVAILABLE COPY